

DYNAMIC IMAGE COMPRESSOR

Patent Number: JP6105299
 Publication date: 1994-04-15
 Inventor(s): IDE HIROYASU
 Applicant(s):: CASIO COMPUT CO LTD
 Requested Patent: ☐ JP6105299
 Application Number: JP19920279532 19920922
 Priority Number(s):
 IPC Classification: H04N7/133 ; H04N7/137
 EC Classification:
 Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To suppress the dispersion of moving vectors obtained by a movement prediction, to improve an entire encoding efficiency, and to improve a picture quality by selecting the moving vector whose efficiency is the most effective at the time of actually encoding among the plural detected candidate moving vectors.

CONSTITUTION: In a dynamic image compressor accompanied with a time prediction, generally the difference of a picture at a certain point of time is data to be compressed by the prediction from the picture in the past or future, and one picture 10 is divided into several partial pictures 11, and a prediction processing including a movement compensation is operated to each partial picture 11. In this case, the dynamic image compressor detects the several candidate moving vectors of the partial pictures 11 with a predicted error, calculates an error coefficient reflecting a code length from the predicted error, calculates a vector encoding coefficient from the encoded moving vector, and decides the moving vector to be adopted based on each coefficient.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-105299

(43)公開日 平成6年(1994)4月15日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	7/133	Z		
	7/137	Z		

審査請求 未請求 請求項の数7(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-279532

(22)出願日 平成4年(1992)9月22日

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72)発明者 井手 博康

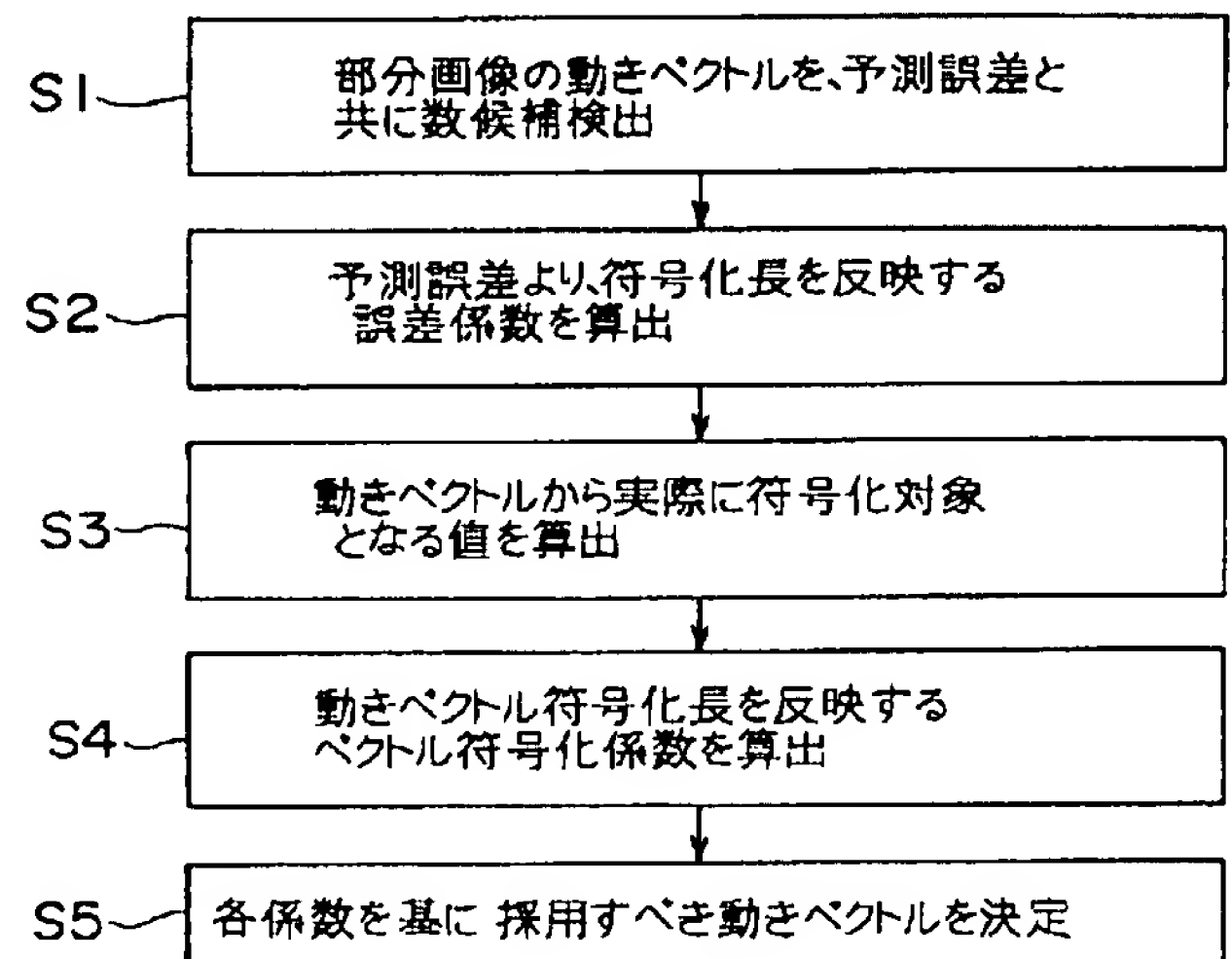
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

(54)【発明の名称】 動画像圧縮装置

(57)【要約】

【目的】 動き予測で得られる動きベクトルのバラツキを抑え、符号化効率を上げる。

【構成】 動画像圧縮装置は、部分画像の動きベクトルを、予測誤差と共に数候補検出し、予測誤差より符号長を反映する誤差係数を算出するとともに、符号化動きベクトルからベクトル符号化係数を算出し、各係数に基づいて採用すべき動きベクトルを決定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データに対し直交変換手段により周波数軸に変換し時間軸方向に圧縮を行なう時間予測を伴った動画像圧縮装置において、

入力画面を所定のブロックに分割し、動きベクトルをブロック毎に用意し、以前の再生画像から動きベクトル分だけずらしてフレーム間予測を行なう動き補償手段を備えた動画像圧縮装置であって、

前記動きベクトルを複数候補検出し、検出した複数候補の動きベクトルのうち、実際に符号化するとき最も効率の

良い動きベクトルを選択するようにしたことを特徴とする動画像圧縮装置。

【請求項 2】 画像データに対し直交変換手段により周波数軸に変換し時間軸方向に圧縮を行なう時間予測を伴った動画像圧縮装置において、

入力画面を所定のブロックに分割し、動きベクトルをブロック毎に用意し、以前の再生画像から動きベクトル分だけずらしてフレーム間予測を行なう動き補償手段を備えた動画像圧縮装置であって、

前記動きベクトルを複数候補検出する動きベクトル検出手段と、

前記動きベクトル検出手段により検出された複数候補の動きベクトルの予測誤差を検出する予測誤差検出手段と、

前記予測誤差検出手段により検出された予測誤差について最小予測誤差に対する誤差係数を算出する誤差係数算出手段と、

前記誤差係数算出手段により算出された誤差係数に基づいて実際に符号化するとき最も効率の良い動きベクトルを決定する動きベクトル決定手段と、

を具備したことを特徴とする動画像圧縮装置。

【請求項 3】 画像データに対し直交変換手段により周波数軸に変換し時間軸方向に圧縮を行なう時間予測を伴った動画像圧縮装置において、

入力画面を所定のブロックに分割し、動きベクトルをブロック毎に用意し、以前の再生画像から動きベクトル分だけずらしてフレーム間予測を行なう動き補償手段を備えた動画像圧縮装置であって、

前記動きベクトルを複数候補検出する動きベクトル検出手段と、

前記動きベクトル検出手段により検出された複数候補の動きベクトルに対して実際に符号化される動きベクトルを算出する符号化動きベクトル算出手段と、

前記符号化動きベクトル算出手段により算出された符号化動きベクトルを基に符号化したときの符号長を符号長ベクトル符号化係数として算出する符号化係数算出手段と、

前記符号化係数算出手段により算出された符号化係数に基づいて実際に符号化するとき最も効率の良い動きベクトルを決定する動きベクトル決定手段と、

を具備したことを特徴とする動画像圧縮装置。

【請求項 4】 画像データに対し直交変換手段により周波数軸に変換し時間軸方向に圧縮を行なう時間予測を伴った動画像圧縮装置において、

入力画面を所定のブロックに分割し、動きベクトルをブロック毎に用意し、以前の再生画像から動きベクトル分だけずらしてフレーム間予測を行なう動き補償手段を備えた動画像圧縮装置であって、

前記動きベクトルを複数候補検出する動きベクトル検出手段と、

前記動きベクトル検出手段により検出された複数候補の動きベクトルの予測誤差を検出する予測誤差検出手段と、

前記動きベクトル検出手段により検出された複数候補の動きベクトルを基に符号化したときの符号長を符号長ベクトル符号化係数として算出する符号化係数算出手段と、

前記符号化係数算出手段により算出された符号化係数に基づいて実際に符号化するとき最も効率の良い動きベクトルを決定する動きベクトル決定手段と、

を具備したことを特徴とする動画像圧縮装置。

【請求項 5】 画像データに対し直交変換手段により周波数軸に変換し時間軸方向に圧縮を行なう時間予測を伴った動画像圧縮装置において、

入力画面を所定のブロックに分割し、動きベクトルをブロック毎に用意し、以前の再生画像から動きベクトル分だけずらしてフレーム間予測を行なう動き補償手段を備えた動画像圧縮装置であって、

前記動きベクトルを複数候補検出する動きベクトル検出手段と、

前記動きベクトル検出手段により検出された複数候補の動きベクトルの予測誤差を検出する予測誤差検出手段と、

前記予測誤差検出手段により検出された予測誤差について最小予測誤差に対する誤差係数を算出する誤差係数算出手段と、

前記動きベクトル検出手段により検出された複数候補の動きベクトルに対して実際に符号化される動きベクトルを算出する符号化動きベクトル算出手段と、

前記符号化動きベクトル算出手段により算出された符号化動きベクトルを基に符号化したときの符号長をベクトル符号化係数として算出する符号化係数算出手段と、

前記誤差係数算出手段により算出された誤差係数及び前記符号化係数算出手段により算出された符号化係数に基づいて実際に符号化するとき最も効率の良い動きベクトルを決定する動きベクトル決定手段と、

を具備したことを特徴とする動画像圧縮装置。

【請求項6】前記直交変換手段は、離散コサイン変換(DCT)を行なう離散コサイン変換であることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4又は請求項5の何れかに記載の動画像圧縮装置。

【請求項7】前記時間予測は、時間軸方向の圧縮のためのフレーム間予測処理を行なうものであることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4又は請求項5の何れかに記載の動画像圧縮装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、動画像圧縮処理等に用いられる動画像圧縮装置に係り、詳細には、時間軸方向の予測を伴う動画像圧縮装置に関する。

【0002】

【従来の技術】画像圧縮の国際標準としてJPEG (Joint Photographic Expert Group) やMPEG (Moving Picture Expert Group) がある。

【0003】MPEGは、MPEGI, MPEGII, MPEGIIIの3レベルの規格案が検討されている。MPEGIでは、1.5Mbpsの通信回線で伝送できる動画像圧縮を目的としており、おもにテレビ電話やテレビ会議などで使用することが考えられている。MPEGIでは、現行のNTSC方式のビデオ画像を320×240ピクセルの解像度として扱い、1フレームを構成する2フィールドのうち1フィールドのみのデータを用いる。MPEGIIでは、10Mbpsの通信回線で伝送できる圧縮が目標で、ISDNなどによる動画像伝送やデジタル・ビデオがターゲットとされている。そして、MPEGIIIは、ハイビジョンなどによる次世代テレビが対象となっている。

【0004】MPEGの特徴は、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換) による静止画像圧縮に加えて、時間軸方向の圧縮のためのフレーム間予測処理を行なうことであるが、動画像圧縮の前提条件としてフレームのランダム・アクセスができること、早送りによる再生や巻戻し再生(逆方向)ができることがあげられている。従って、MPEGにおけるフレーム間予測は、前向きと後向きの両方向を採用している。MPEGにあっても、基本的にはMC (動き補償) + DCTを用いる。動き補償を行なうブロックサイズは16×16

(但し8×8のモードもある)、DCTは8×8ブロックに対して行なう。また、この動き補償は1/2画素精度で行なう。1/2画素精度の動き補償は、予測に用いる参照フレーム上において画素単位でずらした位置を調べるのみならず、画素と画素の間の位置を補間によって生成し、マッチングをとることによって行なう。時間方向の予測を伴う動画像圧縮装置では、カメラのPANや被写体の移動による予測効率の低下を軽減させるために、動きを補償による予測を行なっている。この動き補償は、着目フレームと参照フレーム間で対象領域の動き

ベクトルを検出し、参照フレームにおいて動きベクトル分だけずらした位置を参照画素とし、これを予測値として着目画素との差分(予測誤差)を伝送する方法である。例えば、動き補償予測を図9に示すように予測元画像の動きベクトルを基に移動体の動きを予測し、原画像においてその動きを補償している。動き補償は16×16画素のブロック単位で前画像のそのブロックの位置の近傍で一番差分が少ないところを探索し、それとの差分をとることによりさらに送らなければならないデータを削減するという手法であり、動きベクトルを検出する手段として図10に示すように一般に動き補償の対象となる部分画像の元の場所から一定の範囲内をサーチし、最も誤差の少ない場所を選ぶという方法をとっている。

【0005】また、時間方向の予測を伴う通常の動画像圧縮装置(CCITT H.261やMPEG Video等)では、生成された動きベクトルを符号化する場合、その付近の部分画像(通常は、1つ前に処理された部分画像)の持つ動きベクトルとの差分をとり、その差分のみを符号化している(図2で後述する)。

10 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の動画像圧縮装置にあっては、1つ前に処理された部分画像の持つ動きベクトルの差分をとりその差分が最も小さいところに移動していると判断して符号化する構成となっていたため、PAN等の動きが一定の方向を向いている場合、差分が0付近に集中するため符号化効率を上げられるという反面、得られた動きベクトルが部分画像によってバラついていた場合には差分をとることですらに分散してしまい結果的に符号化効率を落としてしまうという欠点があった。例えば、移動した画面上にノイズが乗っていた場合このノイズによって動きベクトル検出が不正確になり符号化効率が低下してしまう。

20

【0007】そこで本発明は、動き予測で得られる動きベクトルのバラツキを抑え、符号化効率を上げることができることができる動画像圧縮装置を提供することを目的とする。

30 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、上記目的達成のため、画像データに対し直交変換手段により周波数軸に変換し時間軸方向に圧縮を行なう時間予測を伴った動画像圧縮装置において、入力画面を所定のブロックに分割し、動きベクトルをブロック毎に用意し、以前の再生画像から動きベクトル分だけずらしてフレーム間予測を行なう動き補償手段を備えた動画像圧縮装置であって、前記動きベクトルを複数候補検出し、検出した複数候補の動きベクトルのうち、実際に符号化するとき最も効率の良い動きベクトルを選択するようにしている。

40

50

【0009】請求項2記載の発明は、画像データに対し直交変換手段により周波数軸に変換し時間軸方向に圧縮

を行なう時間予測を伴った動画像圧縮装置において、入力画面を所定のブロックに分割し、動きベクトルをブロック毎に用意し、以前の再生画像から動きベクトル分だけずらしてフレーム間予測を行なう動き補償手段を備えた動画像圧縮装置であって、前記動きベクトルを複数候補検出する動きベクトル検出手段と、前記動きベクトル検出手段により検出された複数候補の動きベクトルの予測誤差を検出する予測誤差検出手段と、前記予測誤差検出手段により検出された予測誤差について最小予測誤差に対する誤差係数を算出する誤差係数算出手段と、前記誤差係数算出手段により算出された誤差係数に基づいて実際に符号化するとき最も効率の良い動きベクトルを決定する動きベクトル決定手段とを備えている。

【0010】請求項3記載の発明は、画像データに対し直交変換手段により周波数軸に変換し時間軸方向に圧縮を行なう時間予測を伴った動画像圧縮装置において、入力画面を所定のブロックに分割し、動きベクトルをブロック毎に用意し、以前の再生画像から動きベクトル分だけずらしてフレーム間予測を行なう動き補償手段を備えた動画像圧縮装置であって、前記動きベクトルを複数候補検出する動きベクトル検出手段と、前記動きベクトル検出手段により検出された複数候補の動きベクトルの予測誤差を検出する予測誤差検出手段と、前記動きベクトル検出手段により検出された複数候補の動きベクトルに対して実際に符号化される動きベクトルを算出する符号化動きベクトル算出手段と、前記符号化動きベクトル算出手段により算出された符号化動きベクトルを基に符号化したときの符号長を符号長ベクトル符号化係数として算出する符号化係数算出手段と、前記符号化係数算出手段により算出された符号化係数に基づいて実際に符号化するとき最も効率の良い動きベクトルを決定する動きベクトル決定手段とを備えている。

【0011】請求項4記載の発明は、画像データに対し直交変換手段により周波数軸に変換し時間軸方向に圧縮を行なう時間予測を伴った動画像圧縮装置において、入力画面を所定のブロックに分割し、動きベクトルをブロック毎に用意し、以前の再生画像から動きベクトル分だけずらしてフレーム間予測を行なう動き補償手段を備えた動画像圧縮装置であって、前記動きベクトルを複数候補検出する動きベクトル検出手段と、前記動きベクトル検出手段により検出された複数候補の動きベクトルの予測誤差を検出する予測誤差検出手段と、前記動きベクトル検出手段により検出された複数候補の動きベクトルを基に符号化したときの符号長を符号長ベクトル符号化係数として算出する符号化係数算出手段と、前記符号化係数算出手段により算出された符号化係数に基づいて実際に符号化するとき最も効率の良い動きベクトルを決定する動きベクトル決定手段とを備えている。

【0012】請求項5記載の発明は、画像データに対し直交変換手段により周波数軸に変換し時間軸方向に圧縮

を行なう時間予測を伴った動画像圧縮装置において、入力画面を所定のブロックに分割し、動きベクトルをブロック毎に用意し、以前の再生画像から動きベクトル分だけずらしてフレーム間予測を行なう動き補償手段を備えた動画像圧縮装置であって、前記動きベクトルを複数候補検出する動きベクトル検出手段と、前記動きベクトル検出手段により検出された複数候補の動きベクトルの予測誤差を検出する予測誤差検出手段と、前記予測誤差検出手段により検出された予測誤差について最小予測誤差に対する誤差係数を算出する誤差係数算出手段と、前記動きベクトル検出手段により検出された複数候補の動きベクトルに対して実際に符号化される動きベクトルを算出する符号化動きベクトル算出手段と、前記符号化動きベクトル算出手段により算出された符号化動きベクトルを基に符号化したときの符号長をベクトル符号化係数として算出する符号化係数算出手段と、前記誤差係数算出手段により算出された誤差係数及び前記符号化係数算出手段により算出された符号化係数に基づいて実際に符号化するとき最も効率の良い動きベクトルを決定する動きベクトル決定手段とを備えている。

【0013】前記直交変換手段は、例えば請求項6に記載されているように、離散コサイン変換(DCT)を行なう離散コサイン変換であってもよく、前記時間予測は、例えば請求項7に記載されているように、時間軸方向の圧縮のためのフレーム間予測処理を行なうものであってもよい。

【0014】

【作用】請求項1、2、3、4、5、6及び7記載の発明では、まず、動きベクトル検出手段によって動き補償のために切出し画像ブロック毎に動きベクトルが複数候補検出される。そして、予測誤差検出手段により複数候補の動きベクトルの予測誤差が検出され、検出された予測誤差について誤差係数算出手段が最小予測誤差に対する誤差係数を算出する。

【0015】また、複数候補の動きベクトルに対して符号化動きベクトル算出手段により実際に符号化される動きベクトルが算出され、この符号化動きベクトルを基に符号化係数算出手段が符号化したときの符号長をベクトル符号化係数として算出する。

【0016】そして、誤差係数及び符号化係数に基づいて動きベクトル決定手段が実際に符号化するとき最も効率の良い動きベクトルを決定する。

【0017】従って、動き予測で得られる動きベクトルのバラツキを抑えることができ、符号化効率を上げることができる。

【0018】

【実施例】以下、本発明を図面に基づいて説明する。

【0019】原理説明

まず、本発明の基本的な考え方を説明する。

【0020】一般に、時間予測を伴う動画像圧縮装置で

は、ある時点の画像は、それよりも過去もしくは未来の画像からの予測によりその差分を圧縮対象のデータとしている。図 1 に示すように一枚の画像 1 0 はいくつかの部分画像 1 1 に分けられ、それぞれの部分画像 1 1 について別々に動き補償を含む予測処理が行われる。このようにして得られた動きベクトルは 1 つ前の部分画像の動きベクトルとの差分をとってそれが符号化される。例えば、図 2 に示すようにある一枚の画像データが左上の部分画像から右に向かう順序で符号化処理が行なわれる場合、各部分画像の動きベクトルはその左隣の動きベクトルと差分をとりそれが符号化される。ここでは、各部分画像の動きベクトルが A, B, C, D, … のとき、符号化される値は A, B - A, C - B, D - C, … となる。従来はこのように 1 つ前に処理された部分画像の持つ動きベクトルの差分をとり符号化していたため、ノイズ等が乗った場合動きベクトル検出が不正確になることがあった。

【0 0 2 1】そこで本発明は、動きベクトル生成時にいくつかの候補を出し、その予測誤差と動きベクトルのバラツキとのトレード・オフを行ない、その結果によって動きベクトルを決定するようにする。すなわち、予測誤差が最小の場所であってもノイズ等による影響の場合もあり得るので、予測誤差が小さいところの候補をいくつか挙げておくとともに、そのときにどれだけ動いたかという動きベクトルをも同時にデータとして検出しておき、さらにこれら予測誤差、動きベクトル及び符号化したときの符号長を示す符号化係数に基づいて最適な動きベクトルを決定するものである。このように、本発明は、動き補償時の動きベクトル検出において予測誤差のみを対象にするのではなく動きベクトルの符号量も対象にすることによって全体の符号化効率を上げ、画質を向上させることができるようにする。

実施例

図 3 ～ 図 8 は本発明に係る動画像圧縮装置の一実施例を示す図である。

【0 0 2 2】先ず、構成を説明する。図 3 は動画像圧縮装置のブロック図であり、この図において、動画像圧縮装置の符号化器は、画像モード、予測モード、動きベクトル及び各種制御信号を出力して、システム全体の制御を行なうコントローラ 3 0 と、データ圧縮すべき画像データを記憶する画像メモリ 3 1 と、画像メモリ 3 1 から読み出した画像データに動き補償フレーム間予測処理による予測結果を減算する減算器 3 2 と、減算器 3 2 により減算された画像データをコントローラ 3 0 に出力する

$$(\text{予測誤差} \div \text{最小予測誤差} - 1) \times 70 + 1 = \text{誤差係数} \quad (\text{式 1})$$

より詳しく説明すると、複数候補の予測誤差の中から実際に使用する候補を選択することになるが、本実施例ではその手法として誤差係数という係数を導入する。この誤差係数は候補に挙げたうちの最も小さい予測誤差を基準にし、最小予測誤差からどれ位誤差があるかを相対的

とともに、該画像データに対し D C T 演算を行なう D C T 演算部 3 3 と、コントローラ 3 0 で決定された量子化幅に従って D C T 演算の出力データを一定の誤差の範囲内で量子化する量子化部 3 4 と、量子化部 3 4 により量子化された画像データに対し画像データのほか各種ブロック属性信号を可変長符号化した後、定められたデータ構造の符号列に多重化する V L C (Variable Length Code: 可変長符号化) 3 5 と、変動する情報発生を一定レートに平滑化するバッファ 3 6 と、周期的なフレーム内符号化フレームを基本とした動き補償予測を行なう動き補償フレーム間予測部 3 7 と、により構成されている。

【0 0 2 3】上記動き補償フレーム間予測部 3 7 は、量子化部 3 4 により量子化された画像データを逆量子化する逆量子化部 3 8 と、逆量子化部 3 8 により量子化前の画像データに戻されたデータに対し逆 D C T (I D C T) 演算を施す I D C T 演算部 3 9 と、I D C T 演算部 3 9 により D C T 処理される前の画像データに戻されたデータに動き補償を加算する加算器 4 0 と、コントローラ 3 0 からの画像モード、予測モードに従って信号経路を切り換えるスイッチ 4 1、4 2、4 3 と、コントローラ 3 0 で演算処理 (図 4 参照) された動きベクトルにより動き補償予測を行なう予測器 4 4、4 5 とから構成される。

【0 0 2 4】次に、本実施例の動作を説明する。

【0 0 2 5】図 4 は動画像圧縮装置の動きベクトルの決定処理を示すフローチャートである。

【0 0 2 6】先ず、ステップ S 1 で部分画像の動きベクトルを、予測誤差と共に数候補検出し、ステップ S 2 で画像の予測誤差から符号化長を反映する予測誤差を算出する。すなわち、ここでは部分画像の予測をする場合に予測誤差最小の動きベクトルの他に、予測誤差がある程度の範囲内 (例えば、その部分画像の予測した最小予測誤差値の 5 % 増以内) になる動きベクトルを候補として挙げておく。その時、その予測誤差に応じて図 5 に示すように最小予測誤差値に対してどの程度の誤差なのかを示す値 (ここでは誤差係数とよぶ) を算出しておく。ここで、部分画像の予測誤差は、例えばその部分画像中の全ての画素の予測誤差 (差分) の 2 乗和をとることが考えられる。また、誤差係数は、例えば最も単純な方法として (式 1) に示すように最小予測誤差から簡単に計算することもできるが、実際にはその予測誤差を符号化する方法に応じて符号化した時の符号長がより反映されるような計算法を使う方がよい。

【0 0 2 7】

に表わす係数であり、例えば (式 1) により算出する。

【0 0 2 8】図 5 は予測時に生成される部分画像 (n) の動きベクトルの候補を示す図であり、例えば動きベクトルが X 軸「- 1 0」、Y 軸「+ 7」であって予測誤差 (元の画像と符号化しようとしている画像の差の合計)

が「1800」のときの動きベクトル候補、動きベクトルがX軸「-7」、Y軸「+5」であって予測誤差が「1827」のときの動きベクトル候補、動きベクトルがX軸「3」、Y軸「-24」であって予測誤差が「1833」のときの動きベクトル候補、というように予測誤差最小の動きベクトルのほかに複数の候補を挙げておくとともに、前記(式1)に従って最小予測誤差値に対する誤差の程度を示す誤差係数を求める。

【0029】例えば、動きベクトルX軸「-10」、Y軸「+7」の誤差係数は(式1)より(1800/1800-1)×70-1=1となる。なお、(式1)中の「70」はゲイン調整用のゲインである。

【0030】このようにして複数候補の動きベクトルとその誤差係数が求まると実際に符号化される動きベクトルを算出する処理に移行する。

【0031】図4のフローに戻って、ステップS3で数候補の動きベクトルから実際に符号化対象となる値を算出し、ステップS4で動きベクトル符号化長を反映するベクトル符号化係数(どの程度の符号長になるかを表わす係数)を算出する。すなわち、動きベクトルは隣のブロックとの差をとって符号化するものであるから、符号化される動きベクトルの方が重要であり、先ずこの符号化される動きベクトルを算出する。

【0032】図6は部分画像(n)の動きベクトル候補に対して算出された符号化される動きベクトルとベクトル符号化係数を示す図であり、予測元画像と現画像との時間的距離が2(Frames)だった時の例である。例えば、この図において、一つ前の左隣のブロックの動きベクトル(x, y) = (-7, +2)としたとき符号化される動きベクトルはX軸が「-3」、Y軸「+5」となる。また、上記ベクトル符号化係数は実際に符号化される動きベクトルを符号化したらどの程度の符号長(ビット数)をとるのかを表わす係数であり、符号化長は予測元の画像と現画像との間の時間的な距離によって変化する場合が多いので、例えば、図7のようにして計算する。この場合、その動画像圧縮系がどのように符号化しているのかに依存するため、その系に適した計算法を使う方が望ましい。

【0033】このようにして得られた誤差係数、ベクトル符号化係数を基に図4のステップS5で実際に符号化する時に最も効率の良いものを選ぶ。例えば、最も単純な方法として各係数の総和が最小のものを選ぶようにしてもよい。図8では各係数の総和が最小である2番目の候補を選択する例を示している。すなわち、誤差係数だけに着目すれば1番目の候補が選択され得ることになるが、ベクトル符号化係数を含む各係数の総和が最小のものを選択することによって最適な候補が選択されることになる。ここでは、2番目の候補が実際に使用する候補として選択される。

【0034】なお、より完全な精度を求めたい場合、各

係数を求めるのに実際に符号化して符号長を求めるという方法もある。

【0035】以上説明したように、本実施例の動画像圧縮装置は、部分画像の動きベクトルを、予測誤差と共に数候補検出し、予測誤差より符号長を反映する誤差係数を算出するとともに、符号化動きベクトルからベクトル符号化係数を算出し、各係数に基づいて採用すべき動きベクトルを決定するようにしているので、動き予測で得られる動きベクトルのバラツキを抑えることができ、全体の符号化効率を上げて画質を向上させることができる。すなわち、本動画像圧縮装置は、動きベクトルを複数候補検出し、その候補の中から最適な動きベクトルを選択することによって符号化効率を上げるようにするものであり、動き補償時の動きベクトル検出において予測誤差のみを対象にするのではなく動きベクトルの符号量も対象にすることによって全体の符号化効率を上げ、画質を向上させることが可能となる。また、本実施例では、符号化長を反映する誤差係数、実際に符号化対象となる符号化動きベクトル、ベクトル符号化係数を算出し、各係数を基に採用すべき動きベクトルを決定しているが、動きベクトルを複数候補検出し、検出した複数候補の動きベクトルのうち、実際に符号化するとき最も効率の良い動きベクトルを選択するものであれば、どのような構成であってもよい。例えば、誤差係数、符号化動きベクトルあるいはベクトル符号化係数を算出せずに候補の中から動きベクトルを選択する態様であってもよい。しかし、本実施例のような構成を採れば最適な動きベクトルを採用することが可能になる。

【0036】なお、本実施例では動画像圧縮装置をMPEGアルゴリズムに基づく動画像圧縮装置に適用した例であるが、勿論これには限定されず、移動体のエッジを判別して符号化の重要度を上げるものであれば全ての装置に適用可能であることは言うまでもない。

【0037】また、本実施例では、変換符号化方式にDCTを適用しているが、このDCT方式には限定されず、例えば、アダマール変換、ハール(Harr)変換、傾斜変換(スラント変換)、対称性サイン変換などを用いた動画像圧縮装置に適用することができる。

【0038】さらに、上記動画像圧縮装置を構成する回路や部材の数、種類などは前述した実施例に限られないことは言うまでもなく、ソフトウェア(例えば、C言語)により実現するようにしてもよい。

【0039】

【発明の効果】請求項1、2、3、4、5、6及び7記載の発明によれば、入力画面を所定のブロックに分割し、動きベクトルをブロック毎に用意し、以前の再生画像から動きベクトル分だけずらしてフレーム間予測を行なう動き補償手段を備えた動画像圧縮装置であって、前記動きベクトルを複数候補検出し、検出した複数候補の動きベクトルのうち、実際に符号化するとき最も効率

の良い動きベクトルを選択するようにしているので、動き予測で得られる動きベクトルのバラツキを抑えることができ、全体の符号化効率を上げ、画質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 動画像圧縮装置の部分画像を示す図である。

【図 2】 動画像圧縮装置の符号化される動きベクトル値を示す図である。

【図 3】 動画像圧縮装置のブロック構成を示す図である。

【図 4】 動画像圧縮装置の動作を示すフローチャートである。

【図 5】 動画像圧縮装置の予測時に生成する動きベクトルの候補を示す図である。

【図 6】 動画像圧縮装置の符号化される動きベクトルとベクトル符号化係数を示す図である。

【図 7】 動画像圧縮装置のベクトル符号化係数の算出例である。

【図 8】 動画像圧縮装置の実際に使用する候補の選択例

である。

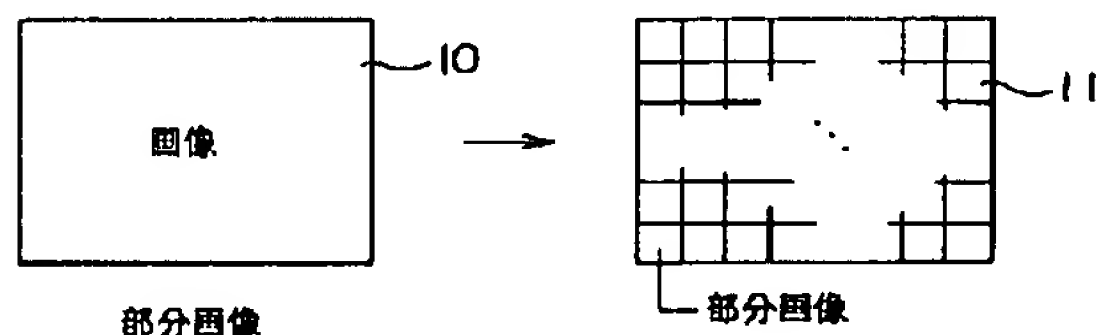
【図 9】 動画像圧縮装置の動き補償予測を示す図である。

【図 10】 動画像圧縮装置の動きベクトルサーチ範囲を示す図である。

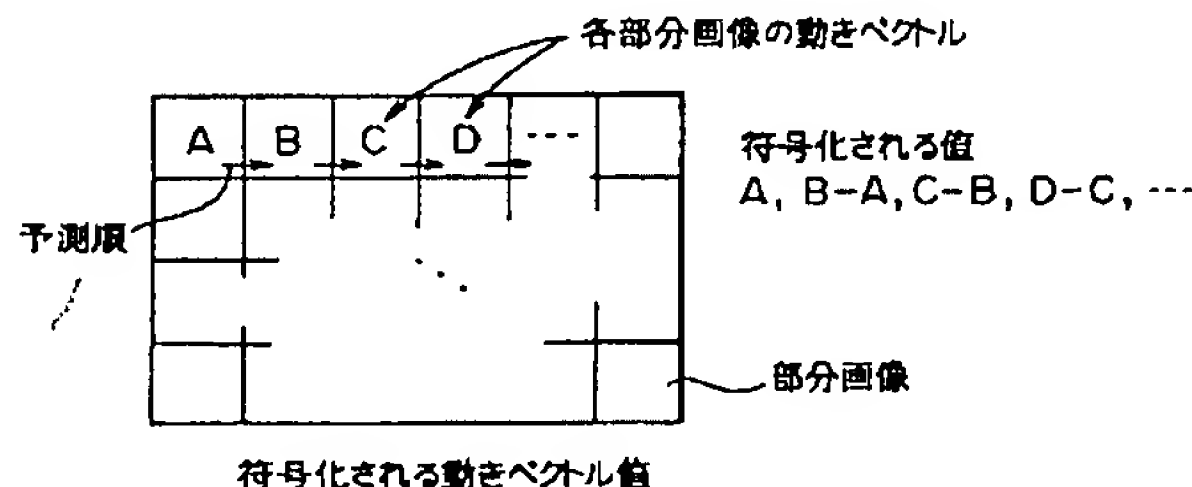
【符号の説明】

- 3 0 コントローラ
- 3 1 画像メモリ
- 3 2 減算器
- 3 3 D C T 演算部
- 3 4 量子化部
- 3 5 V L C
- 3 6 バッファ
- 3 7 動き補償フレーム間予測部
- 3 8 逆量子化部
- 3 9 I D C T 演算部
- 4 0 加算器
- 4 1, 4 2, 4 3 スイッチ
- 4 4, 4 5 予測器

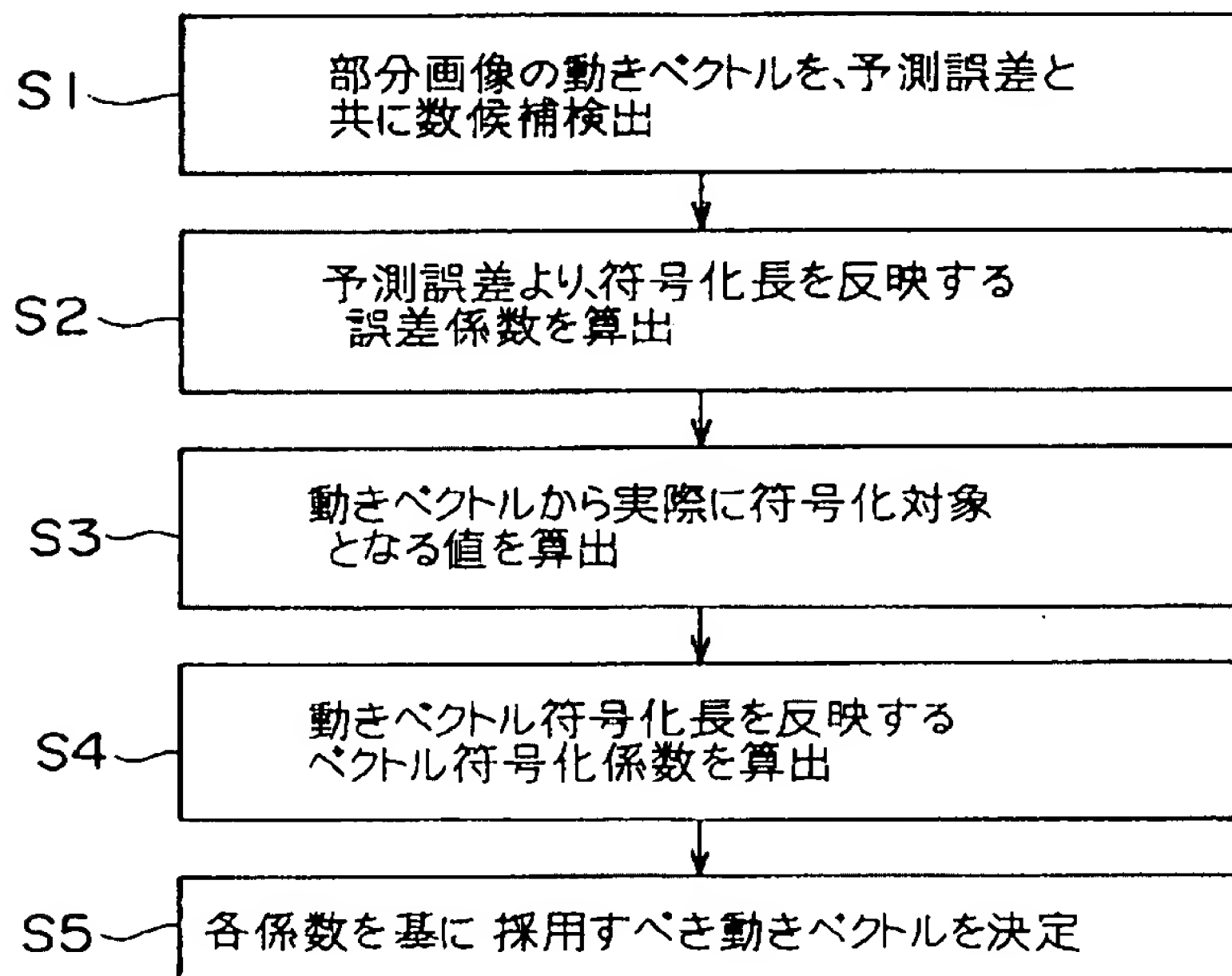
【図 1】



【図 2】



【図 4】

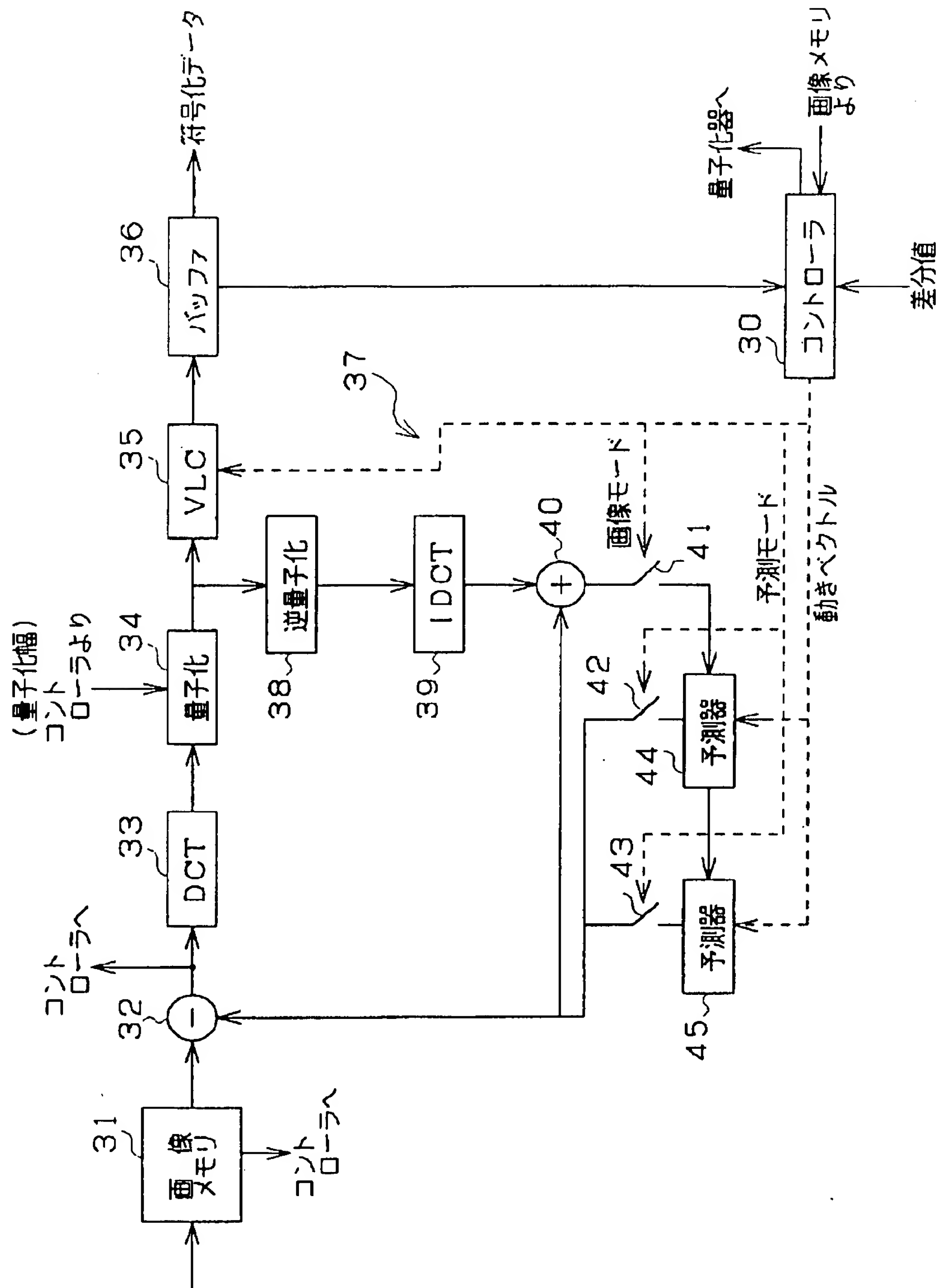


【図 5】

部分画像(n)の動きベクトル候補			
動きベクトル		予測誤差	誤差係数
x	y		
-10	+7	1800	1
-7	+5	1827	2
3	-24	1833	2
:	:	:	:

予測時に生成する動きベクトルの候補

【図 3】



【図6】

部分画像内の動きベクトル候補					
動きベクトル		符号化される動きベクトル		ベクトル符号化係数	
x	y	x	y	x	y
-10	+7	-3	+5	1	2
-7	+5	0	+3	0	1
3	-24	+10	-22	4	10

符号化される動きベクトルとベクトル符号化係数

【図8】

ベクトル符号化係数	誤差係数	係数の総和
1	2	4
0	1	3
4	10	16

⇒ 2番目の候補
を選択

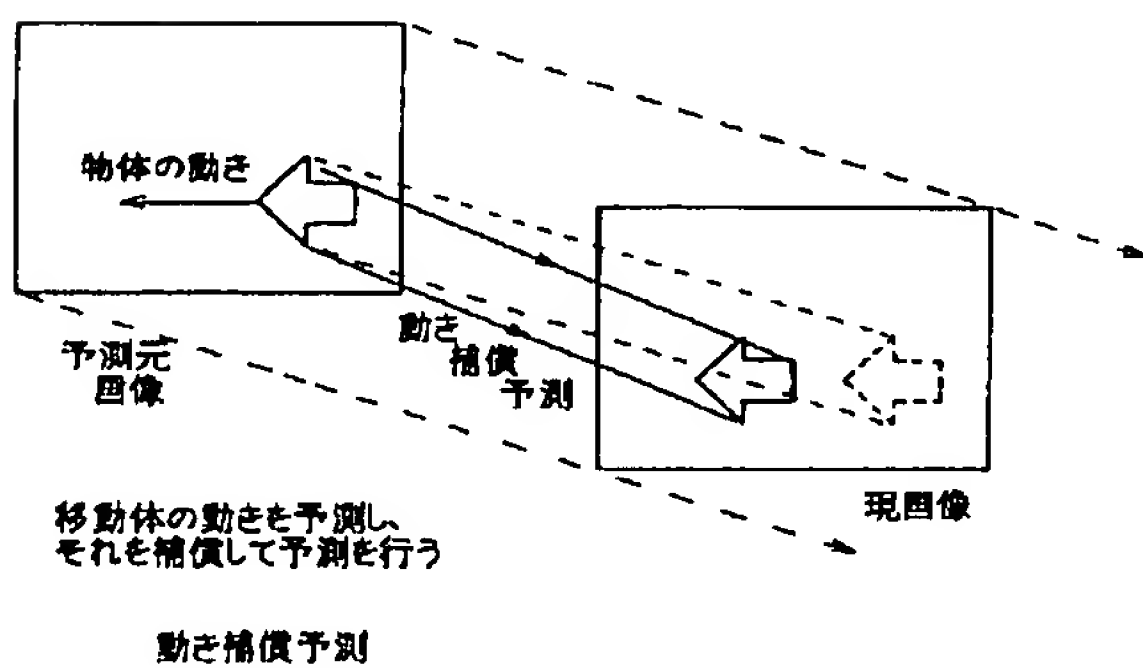
実際に使用する候補も選択

【図7】

$$\begin{cases}
 \text{符号化される動きベクトル} = 0 \rightarrow \text{係数} = 0 \\
 \text{符号化される動きベクトル} \neq 0 \rightarrow \text{係数} = \left(\left| \text{符号化される動きベクトル} \right| - 1 \right) \div \begin{matrix} \text{予測元画像と} \\ \text{現画像との} \\ \text{時間的な距離} \end{matrix}
 \end{cases}$$

ベクトル符号化係数の算出例

【図9】



【図10】

